

Wirtschaftlichkeit durch Kompetenz

Beratungsbüro für Bau- und Sicherheitstechnik

Arbeitssicherheit – Energiemanagement – Baugutachten

Dipl. Sachverständiger Werner Sund – Zertifizierter Sachverständiger für Baumängel u. Bauschäden

Karin Braun - Energieberaterin



WDK DIREKT GmbH
Wührenwiesen 12
24536 Neumünster

Fon: 04321-9637445
Mobil: 01719002143
01775358502

info@wdk-direkt.de
www.baugutachter-werner-sund.de.de

WDK DIREKT GmbH Wührenwiesen 12, 24536 Neumünster

Schulverband im Amt Eidertal

Schulstr. 36

24783 Osterrönfeld

Sanierungsgutachten

Neumünster, 05.12.2022

Sanierung der Sporthalle in der Grund- und Gemeinschaftsschule Schacht- Audorf

Objekt/e » Sporthalle – Dorfstr. 56- 60, 24790 Schacht- Audorf

Maßnahme » Sanierung der Sporthalle

Auftraggeber » Schulverband im Amt Eidertal
Schulstr. 36
24783 Osterrönfeld

Verfasser » Dipl.-Sachverständiger Werner Sund
Wührenwiesen 12
24536 Neumünster
Tel. 01719002143
E-Mail: werner.sund@t-online.de

Inhaltsverzeichnis

Nr.	Abschnitt	Seite
1.0	Vorbemerkungen.....	03
1.1	Anlass der Untersuchung	03
1.2	Umfang der Untersuchung.....	03
1.3	Ziel der Untersuchung.....	04
2.0	Bestandsaufnahme.....	04
2.1	Allgemeines	05
2.2	Vorbemerkung.....	05
2.3	Allgemeiner Zustand.....	06
2.4	Funktionale Zusammenhänge	06
2.5	Konstruktion	07
2.6	Baulicher Zustand	12
2.6.1	Bereich Sporthalle	12
2.6.2	Umkleiden.....	21
2.6.3	Dusch- u. Toilettenräume	21
2.7	Bauphysikalische Bewertung- Wärme- und Feuchteschutz.....	21
2.7.1	Bauphysikalische Bewertung- sommerlicher Wärmeschutz.....	22
2.7.2	Bauphysikalische Bewertung- Behaglichkeit.....	22
2.8	Lufttechnische Anlagen und Fensterlüftung	22
2.9	Rohrnetz und Heizkörper.....	22
2.10	Abwasser- und Trinkwasseranlagen.....	27
2.10.1	Abwasseranlagen und Sanitärobjekte.....	27
2.10.2	Trinkwasseranlage	27
3.0	Sanierungskonzept Hochbau	28
3.1	Übersicht.....	28
3.2	Empfehlenswerte Dämmstandards.....	28
3.3	Sanierung der Außenwände	29
3.4	Sanierung von Fenstern und Außentüren	29
3.4.1	Fenster	29
3.5	Beleuchtung.....	30
3.6	Ökologische Aspekte- Klimaschutz.....	31
4.0	Sanieren oder neu bauen?	33
5.0	Energetische Analyse und Berechnung für die Sanierung	33
5.1	Allgemeines	33
5.2	Energetischer Ist- Zustand	34
5.3	Ergebnisse.....	35
6.0	Bewertungen, Kostenschätzungen und Zusammenfassung	36
6.1	Bewertung	36
6.2	Ergebnis/ Fazit	41
6.3	Kostenschätzungen.....	43

6.4	Sporthallen- Neubau.....	48
6.5	Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit.....	48
6.6	Mögliche Förderung	49
6.7	Zusammenfassung.....	49
Anlage 1	Wärmeschutzberechnung im Bestand	
Anlage 2	Bauteile im Bestand	
Anlage 3	GEG-Anforderungen an den Bestand	
Anlage 4	Energieausweis Bestandsgebäude	
Anlage 5	Wärmeschutzberechnung Gebäude saniert	
Anlage 6	Ergebnisse der Einzelsanierungen	
Anlage 7	Ergebnisse gesamt nach der Sanierung	

Ortstermin Sporthalle Schacht- Audorf:

21. September 11:00 Uhr

Teilnehmer/innen

Frau Lippert- Ackermann	Amt Eiderkanal
Frau Günter	Amt Eiderkanal
Herr Eichberg	Amt Eiderkanal
Herr Fronert	Amt Eiderkanal
Herr Martens	Amt Eiderkanal
Herr Simson	Hausmeister
Herr Osten	Energieberater
Herr Sund	Bausachverständiger

1.0 VORBEMERKUNGEN

1.1 Anlass der Untersuchung

Die Sporthalle Schacht- Audorf wurde vor ca. 50 Jahren gebaut.

Sie wird intensiv von der angegliederten Schule und den Vereinen genutzt. Durch die Zuschauertribüne kann die Halle für Sportveranstaltungen mit Zuschauerbetrieb genutzt werden. Mehrzweckveranstaltungen, bei denen sich Besucher im Hallenbereich auf der Sportfläche befinden, finden keine statt.

Trotz verschiedener Sanierungsmaßnahmen in den letzten Jahren zeigt sich an einigen Stellen, insbesondere im Hallenbereich, dass die Halle nun in die Jahre gekommen ist. Mit einem Sanierungsgutachten, welches alle Bereiche betrachtet, möchte der Schulverband im Amt Eiderkanal ein umfassendes Bild der Halle erhalten und die notwendigen Sanierungsmaßnahmen aufgezeigt bekommen.

1.2 Umfang der Untersuchung

Zur Feststellung des Zustandes wurde das Gebäude durch einen Bausachverständigen und einem Energieberater besichtigt und es wurden zusätzlich Erkenntnisse der Verwaltung bzw. der Nutzer und des Hausmeisters aufgenommen.

Des Weiteren wurde der Bestand im Hinblick auf die heute geltenden Vorschriften betrachtet. Die technische Gebäudeausrüstung wurde durch den Energieberater aufgenommen. Im einem weiteren Planungsprozess sind allerdings Ingenieurbüros hinzuzuziehen, welche die Planungen und Kosten weiter konkretisieren.

Die Begutachtung erfolgte zerstörungsfrei, d.h. es wurden keine Materialproben genommen, Verkleidungen entfernt oder Decken und Fußböden geöffnet. Eine Untersuchung auf evtl. vorhandene Schadstoffe erfolgte auftragsgemäß bislang nicht. Für sämtliche Erkenntnisse wurden Beschreibungen erstellt und für die notwendigen Maßnahmen Kosten geschätzt.

1.3 Ziel der Untersuchung

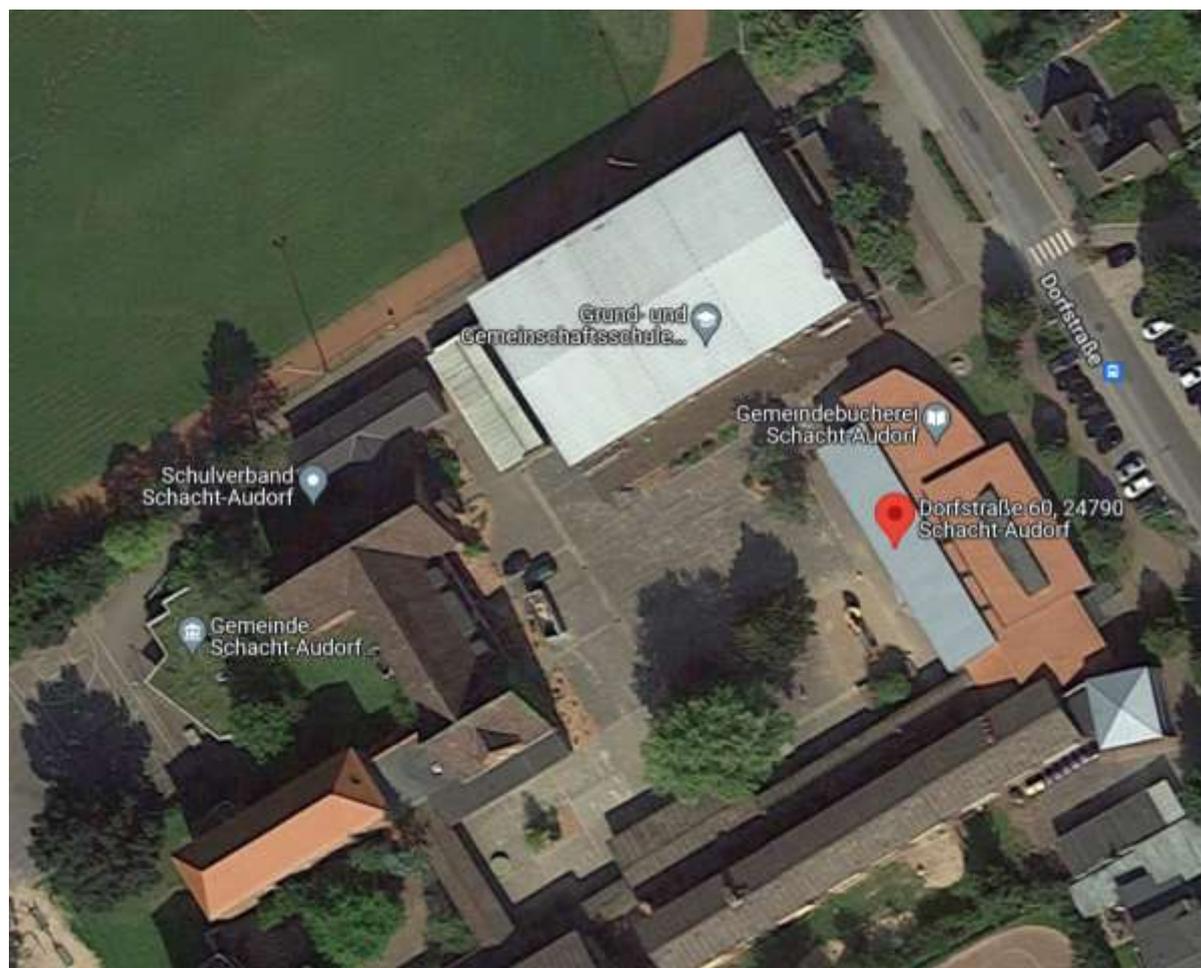
Anhand der durchgeführten Untersuchungen soll beurteilt werden, welche Maßnahmen durchzuführen sind, damit das Gebäude in einem für die kommenden Jahre einwandfreiem baulichen und technischen Zustand weiter betrieben werden kann.

Ggf. werden hierbei auch Sanierungsmaßnahmen aufgeführt, bei denen evtl.

kein unmittelbarer Handlungsbedarf vorhanden ist (Steigerung der Energieeffizienz), aber im Sinne einer nachhaltigen Lösung für den Betrieb der kommenden 30 Jahre sinnvoll erscheinen.

Des Weiteren sollen die Kosten für einen gleichartigen Neubau geschätzt werden.

2.0 BESTANDSAUFNAHME



2.1 Allgemeines

Als Bauschäden sollen Erscheinungen an Bauten bzw. deren Teilen bezeichnet werden, die eine Veränderung der materiellen (technischen, physikalischen, chemischen) Eigenschaften des Gebäudes darstellen, dadurch den Wert und/oder die Nutzbarkeit im Vergleich zu einer gewöhnlichen Beschaffenheit herabmindern und damit wirtschaftlich nachteilige Folgen haben.

Diese Definition leitet den Begriff „Bauschaden“ vom Begriffsinhalt der „Bauschädigung“ her und interpretiert diese als nachteilige Veränderung, die das Gebäude als materiellen Gegenstand betrifft. Danach stellen die Bauschäden eine nach der Erscheinungsform abgegrenzte Teilmenge der Baumängel dar, die als Begriff die Gesamtheit der ungünstigen Erscheinungen am Bau umfassen.

Als Baumängel sollen Zustände an Bauten bezeichnet werden, die den Wert und/oder die Tauglichkeit (Nutzbarkeit) des Gebäudes mindern und damit wirtschaftlich nachteilige Folgen für den Eigentümer haben.

Darunter fallen also sowohl die Nutzbarkeit mitsamt solcher den Wert mindernder Zustände wie Formgebung und Dimensionierung von Bauten und von Bauteilen in Grund- und Aufriss, auch Sonnen-, Wärme- und Schallschutzvorkehrungen, als auch die als Bauschäden definierten Veränderungen der materiellen Eigenschaften von Bauten.

2.2 Vorbemerkung

Grundlage für die Gebäudebeschreibung sind die Erhebungen im Rahmen der Ortsbesichtigung sowie die mündlichen Informationen der Bauabteilung bzw. der Nutzer und deren Vertreter.

Die Gebäude und die Außenanlagen werden nur insoweit beschrieben, wie es für die Beurteilung notwendig ist.

Hierbei werden die offensichtlichen und vorherrschenden Ausführungen und Ausstattungen beschrieben. In einzelnen Bereichen können Abweichungen auftreten, die dann allerdings nicht relevant sind.

Angaben über nicht sichtbare Bauteile beruhen auf Angaben und Hinweisen während des Ortstermins bzw. Annahmen auf Grundlage der üblichen Ausführung im Baujahr.

Die Funktionsfähigkeit einzelner Bauteile und Anlagen sowie der technischen Ausstattungen / Installationen (Heizung, Elektrik, Wasser etc.) wurden dem Grunde nach besichtigt und bewertet; im vorliegenden Bericht wird die Funktionsfähigkeit unterstellt.

Es handelt sich im vorliegenden Fall um eine vereinfachte Baumängelbeschreibung, die aus dem vorliegenden Sachverhalt zur Bewertung der Baumängel allgemein dienlich sein soll.

Es wurden nur augenscheinliche, stichprobenartige Feststellungen getroffen.

Bei der Substanzbeschreibung müssen daher unter Umständen eine übliche Ausführungsart und ggf. die Richtigkeit von Angaben unterstellt werden.

Weiterhin wird vorausgesetzt, dass bis auf die festgestellten Mängel die zum Bauzeitpunkt gültigen einschlägigen technischen Vorschriften und Normen (z.B. Statik, Schall- und Wärmeschutz, Brandschutz) eingehalten worden sind.

2.3 Allgemeiner Zustand

Das ca. 50 Jahre alte Gebäude befindet sich in einem dem Alter entsprechenden guten baulichen Zustand. Der überwiegende Teil des Gebäudes ist im Originalzustand, einige Bereiche sind in den vergangenen Jahren saniert worden. Ab dem Jahr 1990 wurden umfangreiche Sanierungen durchgeführt (z. B. Sanierung des Hallenanbaus, Betonsanierung, Erneuerung des Hallendaches, Dämmung der Stahlbetonstützen). Trotz dieser Sanierungsmaßnahmen zeigt sich an manchen Stellen ein deutlicher Sanierungsbedarf, insbesondere im Halleninnenbereich.

Ansonsten macht die Halle einen gepflegten Gesamteindruck.

2.4 Funktionale Zusammenhänge

Nach Auskunft der Verwaltung sind die Nutzer mit dem Gebäude sehr zufrieden und es gibt keinen Anlass, die funktionalen Zusammenhänge grundsätzlich in Frage zu stellen. Dies bedeutet, dass grundsätzlich an den Grundrisstrukturen festgehalten werden kann.

Ein Problem ist wie in den meisten Sporthallen der mangelnde Platz in den Geräteräumen. Grundsätzlich ist auch die Frage zu klären, wie die Halle zukünftig genutzt wird. Die Halle ist als reine Sporthalle mit Zuschauerbetrieb genehmigt. Dies bedeutet, dass im Hallenbereich,

spricht auf der Sporthallenfläche keine Veranstaltungen zulässig sind. Das Gutachten basiert auf der Annahme und Festlegung, dass dies auch in Zukunft der Fall sein wird.

2.5 Konstruktion

Halle

Stahlbetonskelettkonstruktion mit Attikabalken und Stahlbetonbindern als geneigtes Satteldach, ca. 3%. Ausfachungen zwischen den Stützen: Hintermauerwerk als Verbundmauerwerk aus Verblend- und Kalksandsteinen, äußere Schale aus braunen Verblendmauerwerk.

An den Längsseiten sind Belichtungsfelder aus Profilit- Bahnenglas mit integrierten Lüftungsflügeln eingebaut. Dachaufbau als Warmdach auf Trapetzblechen. Über das Material, die Stärke und der Wärmeleitgruppe der Dämmung liegen keine Unterlagen vor. Die Seitenflächen der Dachbinder sind mit Zink-Stehfalz-Platten verkleidet. Das Dach hat eine außenliegende Entwässerung.



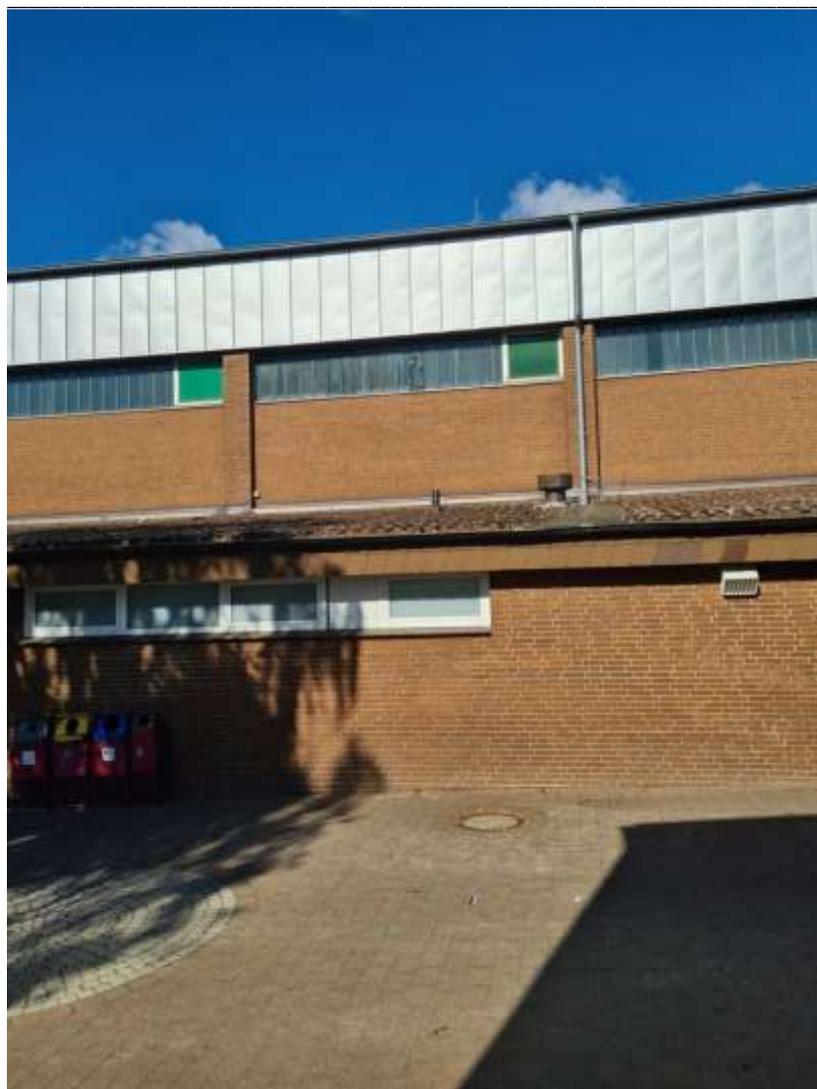




Anbautrakt

Eingeschossiger Baukörper in Mauerwerksbau mit äußerer Verblendschale.

Dachkonstruktion als geneigtes Pultdach mit Faserzement-Wellplatten. Stärke und Art der Wärmedämmung ist nicht bekannt. Das Traufgesims ist mit kleinformatischen Eternit-Platten verkleidet. Die Belichtung und Belüftung der Umkleide,- Dusch- u. Toilettenräume wird durch ein schmales Lichtband aus Klappfenstern realisiert.





2.6 Baulicher Zustand

Im Folgenden werden die einzelnen Bereiche betrachtet.

2.6.1 Bereich Sporthalle

Der ca. 890 m² große Hallenboden ist als klassischer Schwingboden aufgebaut.

Kreuzlagenverband aus Holzlatten mit einer einlagigen Spanplatte als Lastverteilerplatte.

Der Sportboden wurde auf die Betonsohle verlegt, eine Wärmedämmung ist nicht vorhanden. Der Oberbelag aus PVC hatte eine ursprüngliche Stärke von 2 mm, die in vielen Bereichen wohl nicht mehr vorhanden sein wird. Die Schweißnähte des PVC-Belags sind teilweise aufgerissen. In vielen Bereichen wurden die Belagsnähte schon nachgearbeitet.

Die Vertiefungen an den Bodenöffnungen und Bodenhülsen bergen eine erhebliche Unfallgefahr für die Benutzer. Hier ist sofortiger Handlungsbedarf erforderlich.

Gesamt gesehen hat der Sportboden seine „Lebenserwartung“ erreicht und sollte bei einer Sanierung im Sinne der Zielsetzung ausgetauscht werden.

Hierzu sollte der gesamte Unterbau und das Sportbodensystem erneuert werden. Dies sollte allerdings erst gemacht werden, wenn alle anderen Maßnahmen im Hallenbereich erledigt sind, um den dann neuen Sportboden nicht durch Eingriffe erneut zu beeinträchtigen.

Bei der Sanierung wird nach Abbruch des Bodens auf die Bodenplatte eine Abdichtungsbahn aufgebracht. Hierauf kommt eine Ausgleichsschüttung zur Überbrückung der Unebenheiten, eine Hartfaserplatte als Trennlage sowie das neue flächenelastische Sportbodensystem aus einer 15 mm starken Elastikschicht, Lastverteilerplatten aus 2 x 9 mm starken Birkenperrholzplatten sowie ein Oberbelag aus 4 mm starkem Sportbodenlinoleum. Sollte der vorhandene und abzubrechende Bodenaufbau höher als ca. 65 mm sein, so kann eine weitere Lage aus Wärmedämmplatten in der zur Verfügung stehenden Höhe eingebaut werden. Der bestehende Unterbau sollte in jedem Fall noch auf Schadstoffe untersucht werden, da dies auf die Entsorgung und natürlich auch auf die Kosten Auswirkungen haben kann.



Innenansicht Halle



Bodendeckel mit Versatz



Bodendeckel mit Versatz



Bodenhülsen mit Versatz



Bodenhülsen mit Versatz

In der Halle ist ein Prallschutz an den Wänden nicht vorhanden. Derzeit wird der Prallschutz mit aufgestellten Bodenmatten realisiert.

An den Hallenwänden sind die Anforderungen an den Prallschutz einzuhalten. Die Oberflächen dieser Wände sind bis 2,0 m ab Oberkante Sportboden mit fest angebrachtem nachgiebigem Material auszuführen. Dies kann z. B. mit textilen Materialien oder Prallwänden mit definiertem Kraftabbau geschehen.



Provisorischer Prallschutz

Die Holzverkleidung an der Fensterseite sowie die Fußleisten sind teilweise stark beschädigt und nicht splitterfrei. Oberflächen müssen glatt und splitterfrei sein.



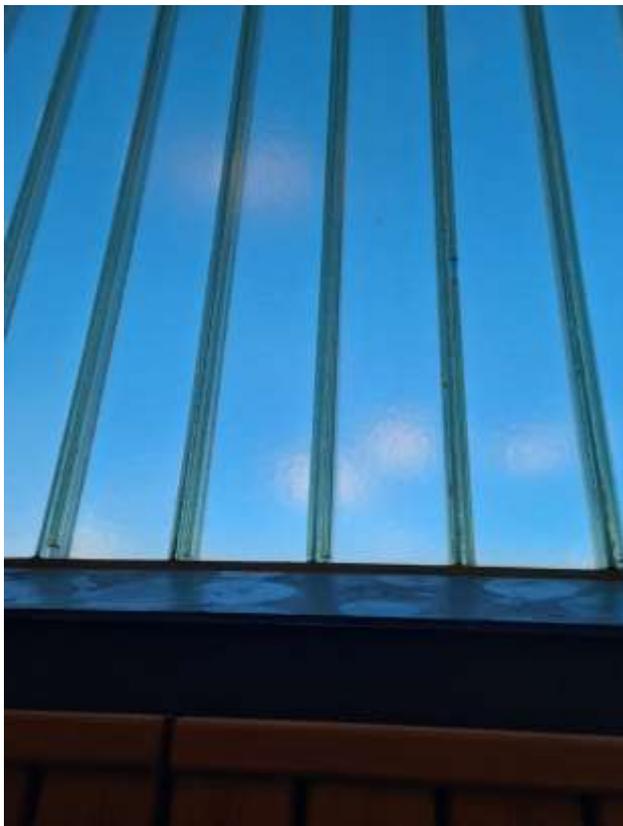
Defekte Holzteile



Defekte Holzteile

Die Hallendecke besteht aus einer abgehängten Decke mit integrierten Raster-Einbauleuchten. In wie weit die Decke ballwurfsicher ist, kann ohne weitere Untersuchung nicht festgestellt werden. Die Beleuchtung sollte aus wirtschaftlichen Gründen gegen eine LED-Beleuchtung ausgetauscht werden.

Die Fenster- u. Belichtungsfront besteht aus zum Teil defektem Profilit-Bahnenglas. Diese Verglasung ist unwirtschaftlich und hat sehr hohe Energieverluste zur Folge.



Profilit- Bahnenglas

An den Türöffnungen sind erhebliche Schäden an den Zargen sichtbar.



Defekte Türzargen



Defektes Mauerwerk

2.6.2 Umkleiden

Die Umkleideräume sind dem Alter entsprechend in einem guten Zustand.

Nach Aussage des Hausmeisters, gibt es des Öfteren Feuchteschäden im unteren Bereich der Außenwände. Es wird vermutet, dass die äußere Abdichtung oder die Horizontalsperre nicht mehr funktionsfähig ist.





Feuchteschäden

2.6.3 Dusch- u. Toilettenräume

Die Dusch- u. Toilettenräume befinden sich in einem baulich guten Zustand.

Die Sanitärinstallationen wurden teilweise im Laufe der Jahre saniert.

Die WCs und die Spülkästen sind im ursprünglichen Zustand.

Die Grundleitungen sind ebenfalls im ursprünglichen Zustand. Erkenntnisse über Schäden in diesem Bereich gibt es nicht.

2.7 Bauphysikalische Bewertung – Wärme- und Feuchteschutz

Der Schutz der Halle gegen Wärmeverluste ist aufgrund der schlechten Wärmedämmeigenschaften der Bauteile sehr schlecht. Lediglich das Hallendach weist einigermaßen zeitgemäßen Wärmeschutz auf.

Der Hallenboden ist nicht gedämmt, sodass die Wärme über den ungedämmten Boden an die Umwelt abgegeben wird.

Die nach Nordost orientierte Verglasung der eigentlichen Halle ist wärmetechnisch sehr schlecht und weist einen hohen Wärmebedarf auf.

Mit der Sanierung der Fassade werden die „natürlichen“ Luftwechsel sinken. Das Lüftungskonzept der Sporthalle muss daher im Rahmen der Bausanierung neu überarbeitet und entsprechende Lüftungstechnik angepasst werden.

2.7.1 Bauphysikalische Bewertung – sommerlicher Wärmeschutz

Da die große Verglasung der Sporthalle eine Nordost- Ausrichtung hat, dürfte im Sommer nicht mit erheblichen Überhitzungsproblemen zu rechnen sein. Im Rahmen einer Sanierungsplanung sollte hier ggf. geprüft werden, ob eine kleinere Verglasung eingebaut werden soll. Die Beleuchtungssituation in der Halle wird üblicherweise über eine effektive Deckenbeleuchtung gewährleistet.

2.7.2 Bauphysikalische Bewertung – Behaglichkeit

Die Hallentemperaturen und der schlechte wärmetechnische Zustand der Halle haben für das „Wohlfühlklima“ beim Sport nur geringe Auswirkungen.

2.8 Lufttechnische Anlagen und Fensterlüftung

Die Sporthalle wird über Fenster gelüftet. Die WC- und Duschbereiche werden über schmale Fensterbänder be- u. entlüftet.

Spätestens im Zuge einer weitergehenden energetischen Sanierung des Gebäudes ist, wegen der Luftdichtheit der Gebäudehülle, ein modernes Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung einzusetzen.

2.9 Rohrnetz und Heizkörper

Heizungsverteiler und Wärmeverteilnetz sind aus geschweißtem Stahlrohr gefertigt und stammen überwiegend aus dem Ursprungsjahr.

Im Bestand ist eine Einkesselanlage für Heizung und Warmwasser aus dem Jahre 1987 und der Brenner von 2004. Die Anlage wird mit Gas betrieben. Die bestehende Anlage hat eine Größe von 190 Kw.

Große Teile der Anlage, wie viele der 50 Jahre alten Armaturen, sind noch vorhanden.

Die Heizkörper stammen überwiegend aus dem Baujahr des Gebäudes.

Im Rahmen der Sanierung des Hochbaus wird sich der Heizwärmebedarf der Halle um mehr als 40 % verringern. Die Verteilung, Pumpen und Rohrleitungen sind daher nach der Sanierung viel zu groß. Die Heizungsanlage sollten daher dem geringeren Wärmebedarf angepasst neu erstellt oder optimiert werden.

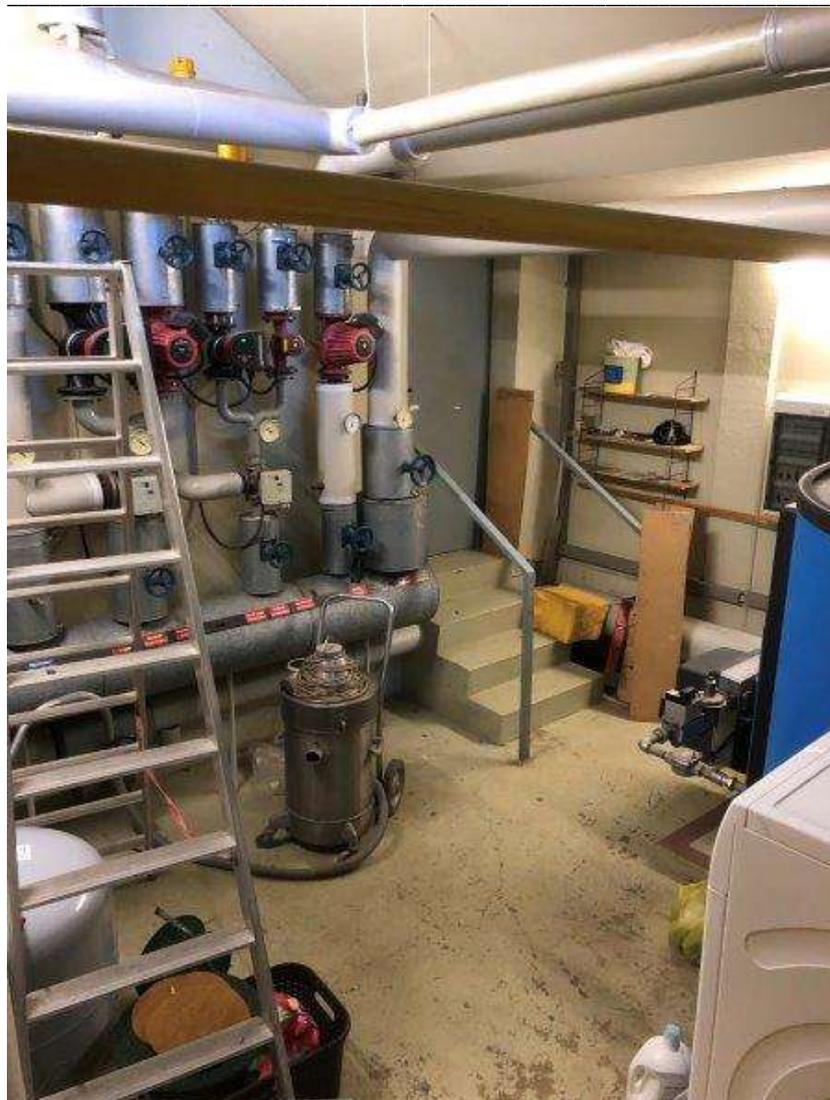
Des Weiteren ist zu überlegen, ob die derzeitige Warmwasserversorgung von der Heizungsanlage abgekoppelt werden kann und eine Warmwasserversorgung über einzelne Durchlauferhitzer zu realisieren ist. Für den zusätzlichen Strom ist auch die Installation einer Photovoltaikanlage denkbar.



Heizung







2.10 Abwasser- und Trinkwasseranlagen

2.10.1 Abwasseranlagen und Sanitärobjekte

Die Sanitärobjekte sind größtenteils alt und sollten ausgetauscht werden.

Ein Sanierungsbedarf kann sich aufgrund einer Sanierung des Trinkwassernetzes auf heutige Hygienestandards (nach Trinkwasserverordnung) ergeben.

Die Rohrleitungsinstallationen wurden wahrscheinlich nur teilweise erneuert. Hier besteht zumindest in Teilen noch erheblicher Sanierungsbedarf. Diese Sanierungsmaßnahmen sind in der Regel mit umfangreichen Fliesenarbeiten und sonstigen baulichen Nebenarbeiten verbunden.

2.10.2 Trinkwasseranlage

Ob die Wasserinstallationen in der Sporthalle schon mal erneuert wurde ist nicht bekannt.

Der Trinkwarmwasserspeicher ist aus dem Jahre 1990.

Bei einem alten Rohrnetz ist ein trinkwasserhygienisch akzeptabler Betrieb kaum möglich (regelmäßiges manuelles Spülen aller wenig genutzten Zapfstellen).

Die Versorgung mit Kaltwasser erfolgt über einen alten Verteiler.

Eine hygienische Sanierung ist anzustreben. Alternativ müsste eine Beprobung in kurzen Abständen, regelmäßige Spülungen und bei Bedarf thermische Desinfektion oder Chlordioxidsterilisation bis zur Sanierung eine tolerierbare Wasserhygiene sichern.

Eine kurzfristige Beprobung der Wasserqualität ist zu empfehlen.

3.0 Sanierungskonzept Hochbau

3.1. Übersicht

Die Sporthalle weist altersbedingt eine Vielzahl baulicher Mängel auf. Es wurden allerdings keine Mängel gefunden, aus denen sich ein akuter Handlungsbedarf ergibt (Ausnahme die Stolpergefahren am Hallenboden und der Prallschutz an den Hallenwänden). Auch ist die Bausubstanz insgesamt in einem so guten Zustand, dass eine Sanierung des Gebäudes sinnvoll und wirtschaftlich ist.

Auch wenn die Mehrzahl der vorgefundenen Mängel kein sofortiges Handeln erfordern, ergibt sich aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung jedoch die Notwendigkeit zeitnah in die Planung der Sanierung der Sporthalle einzusteigen. Die Erfahrung zeigt, dass eine Sanierung vergleichbarer Gebäude nur als Generalsanierung wirtschaftlich und baupraktisch sinnvoll umgesetzt werden kann.

Auch bestehen zwingende fachtechnische Abhängigkeiten zwischen der Sanierung einzelner Bauteile, die eine Teilsanierung ausschließen. Besonders augenfällig ist dies bei der Sanierung der Fenster, die zum Schutz der Bausubstanz vor Feuchte und Schimmelbildung zwingend die Sanierung der Außenwände mit einbeziehen muss.

Im Sinne einer wirtschaftlichen Planung sollte bei der Wahl der Fenster und Fassadensysteme auf langlebige und wartungsfreundliche Bauteile geachtet werden. Im Rahmen der Maßnahmen werden durch die Baustelle auch wesentliche Teile des Außengeländes in Mitleidenschaft gezogen, sodass eine Sanierung am Ende der Baumaßnahme unumgänglich ist.

Dies kann und sollte auch zur Aufwertung und Attraktivierung dieses Areals genutzt werden.

3.2 Empfehlenswerte Dämmstandards:

Das aktuelle Gebäudeenergiegesetz (GEG) schreibt vergleichsweise ambitionierte Dämmstandards vor, die in der Regel auch aus wirtschaftlicher Sicht als ausreichend angesehen werden können. Der Stärke des Dämmstoffes hat jedoch in der Regel nur einen geringen Einfluss auf die Kosten der Sanierung eines Bauteils. Daher ist es durchaus sinnvoll

im Rahmen einer Sanierungsplanung im Sinne möglichst geringer Lebenszykluskosten höhere Dämmstärken auf ihre Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Erfahrungsgemäß führt das oft, insbesondere bei den sehr preiswerten Zellulosedämmstoffen, zu deutlich höheren Dämmstärken als das GEG sie fordert. Hohe Dämmstärken führen neben der Einsparung bei den Verbrauchskosten auch zu einem geringeren Wärmeleistungsbedarf, sodass auch geringere Investitionen in die Heizungstechnik mit in die Überlegungen einbezogen werden sollten.

3.3 Sanierung der Außenwände:

Bei der Sanierung der Fassaden wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- **Überprüfen der vorhandenen Fassaden**
- **Aufbringen eines Wärmedämmverbundsystems mit einem zugelassenen Dämmstoff**
- **Verputz und Anstrich auf Silikonharzbasis**

Vorhangfassaden wurden als Sanierungsvariante nicht betrachtet, da Vorhangfassaden deutlich teurer und in der baupraktischen Umsetzung fehleranfälliger sind. Bei einer Vorhangfassade sind auch statische Aspekte einzubeziehen. Aufgrund der hohen Mehrkosten wäre eine Vorhangfassade unwirtschaftlich.

3.4 Sanierung von Fenstern und Außentüren

Die Türen sollten wegen der besseren Haltbarkeit als Aluminiumtür ausgeführt werden. Verglasungen werden in der Regel in den Türen wegen des geringeren Gewichtes als 2-fach-Wärmeschutzglas ausgeführt.

3.4.1 Fenster

Gute Wärmedämmwerte, hohe Stabilität und Reparaturfreundlichkeit werden mit Holz-Aluminiumfenstern erreicht. Kunststofffenster sind preiswerter, können im Schadensfall nicht gut repariert werden und weisen für größere Fensterflügel eine unzureichende Festigkeit auf.

Bei der Verglasung sind 3-fach-Verglasungen mit einem U-Wert von 0,6 bis 0,7 W/m²K Stand der Technik.

3.5 Beleuchtung

Die Beleuchtung ist überwiegend noch im Originalzustand und altersbedingt abgängig.

Die Leuchten arbeiten mit Leuchtstofflampen und konventionellen Spulenvorschaltgeräten.

Sie sind nicht dimmbar, eine tageslichtabhängige Regelung ist in den Nebenräumen nicht vorhanden. In der Halle sind keine Bewegungsmelder vorhanden. Die eingesetzten

Leuchten haben im Vergleich zu heutigen hocheffizienten Leuchten einen sehr hohen

Stromverbrauch. Eine exakt dimensionierte effiziente neue Beleuchtung bietet in

Kombination mit einer Lichtregelung ein Einsparpotential von etwa 70-80%.

Die Erneuerung der Beleuchtung ist wirtschaftlich, da Strom- und

Wartungskosteneinsparung durch effizientere Leuchten höher sind als die aufzuwendenden

Kapitalkosten. Die alten Leuchten und insbesondere die alten Spulenvorschaltgeräte weisen ein erhöhtes Defektrisiko auf. Sie erhöhen das Risiko eines elektrisch ausgelösten Brandes.

Unbedingt sollte auf die richtigen Leuchtmittel geachtet werden, auch sie sind förderfähig.

Leuchtmittel mit hoher Lichtausbeute (> 120 lm/Watt) und Leuchten mit entsprechendem

Leuchtenbetriebswirkungsgrad (> 75 %) sind zu bevorzugen. Eine automatisierte

Abschaltung bei Abwesenheit und tageslichtabhängiges Dimmen verringern den

Energieverbrauch zusätzlich.

Energiesparende LED-Leuchten bieten höchste Effizienz mit bis zu 157 lm/Watt

(bezogen auf den Lampenlichtstrom) und 129 lm/Watt (bezogen auf den effektiven

Leuchtenlichtstrom) Lichtausbeute und einen Leuchtenbetriebswirkungsgrad über

82 Prozent. Sie können ballwurfsicher nach DIN sowie in Schutzklasse 1 und IP20 ausgeführt

werden. Die lange Haltbarkeit von bis zu 100.000 Betriebsstunden liegt deutlich über der

Forderung von Bezuschussungsgebern.

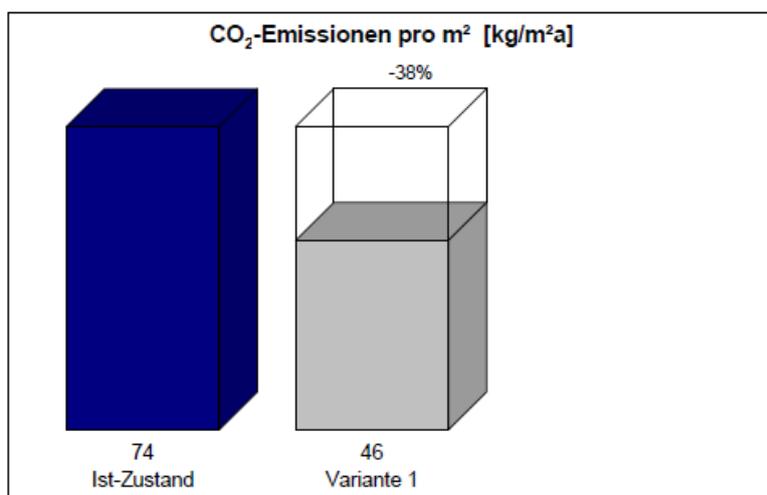
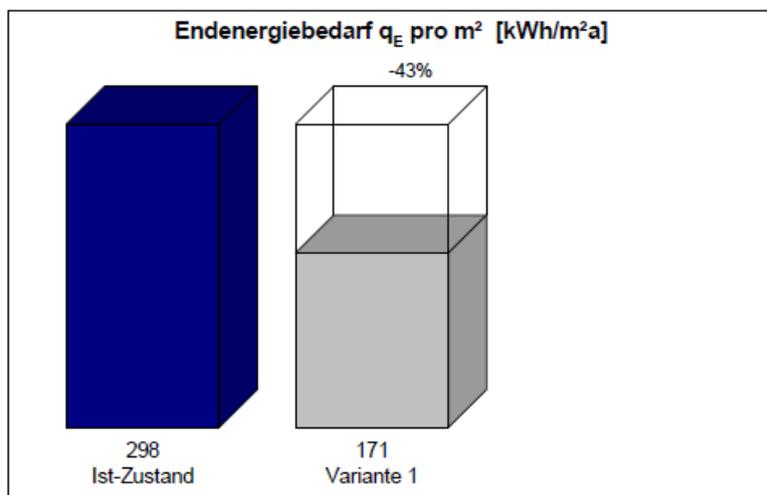
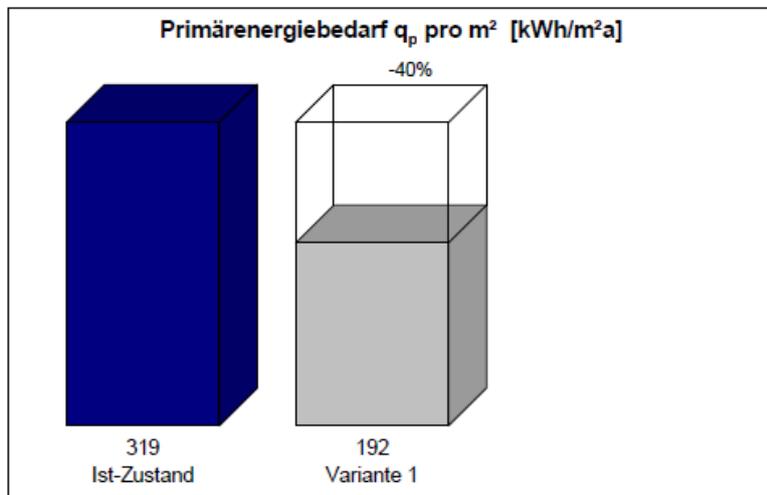
3.6 Ökologische Aspekte – Klimaschutz

Die vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen bringen die ca. 50 Jahre alte Sporthalle wieder in einen Zustand, der als nahezu neuwertig betrachtet werden kann (Variante B).

Durch die vorgeschlagenen Sanierungsempfehlungen wird jedoch nicht nur der Nutzwert für Schüler, Lehrer und Sportler deutlich erhöht. Es wird auch ein nennenswerter Beitrag zum Klimaschutz vor Ort geleistet. Durch den besseren Wärmeschutz, effizientere Beleuchtung und Belüftung und die neue Energieversorgung werden der Energieverbrauch der Sporthalle um mehr als 43 %, die Treibhausgasemissionen um mehr als 38 % reduziert.

Die Sanierung des Gebäudes selbst führt aufgrund des Ressourcenverbrauchs für neue Baustoffe und die eigentliche Baumaßnahme zuerst allerdings zu einer zusätzlich Emission von Treibhausgasen. Durch die erhebliche Emissionsminderung im Betrieb kann diese Zusatzemission jedoch schon nach kurzer Zeit wieder „hereingewirtschaftet“ werden.

Durch die Weiterverwendung des vorhandenen Gebäudes werden immerhin mehr als 95 % der Baumasse des bestehenden Gebäudes weiterverwendet. Dies ist klimatechnisch besonders gravierend, da die Herstellung von Beton mit hohen Treibhausgasemissionen verbunden ist. Die Herstellung von Beton ist allein für etwa 10 % der weltweiten Kohlendioxidemissionen verantwortlich.



Gesamtbilanz nach der Sanierung (Variante B)

4.0 Sanieren oder neu bauen?

Die Sanierung von Sporthallen ist eine attraktive und kostengünstige Alternative zum Neubau. Für die gesamte Renovierung können rund zwölf Monate reine Umbauzeit angesetzt werden. Teilabschnitte, die für sich allein schon erhebliche Kosten- und Energieeinsparungen bringen, sind auch in kürzeren Zeiträumen möglich.

Auswertungen nach Abschluss der Sanierungen von Sportstätten ergaben in der Regel Kosten zwischen 1.600 und 2.200 Euro je Quadratmeter Nutzfläche. Weitere sechs bis acht Monate sind für Planung, Ausschreibung und Vergabe anzusetzen. Die Sanierung bietet den Vorteil, dass je nach Budget Einzelmaßnahmen individuell durchgeführt werden können und die Sanierung in Etappen erfolgen kann. Im Vergleich dazu benötigt ein Neubau bis zu 20 Monate und umfasst auch noch den Abriss und die Entsorgung der alten Halle. Dafür haben sich Neubaukosten von 2.900 bis 3.600 Euro je Quadratmeter als realistische Größe herauskristallisiert.

Die Sanierungsvariante bietet als weiteren Vorteil auch den Erhalt der „Grauen Energie“ des Bestandsgebäudes. „Graue Energie“ bezeichnet die Energiemenge, die für Herstellung, Transport, Lagerung und Entsorgung eines Produktes einschließlich des Energieeinsatzes aller Vorprodukte benötigt wird.

Der Energieaufwand bei der Herstellung der Baustoffe und Gewerke kann bei einer Sanierung zu großen Teilen eingespart werden. Der Energieaufwand zur Herstellung von Zement, Beton, Ziegelsteinen usw. ist enorm. Die Weiterverwendung dieser Stoffe schlägt sich positiv im „CO₂-Fußabdruck“ des sanierten Gebäudes nieder.

5.0 Energetische Analyse und Berechnungen für die Sanierung

5.1 Allgemeines

Das Gebäude Baujahr 1970 wurde nach alten Bauakten und örtlicher Begutachtung energetisch erfasst. Eine Wärmeschutzverordnung gab es nicht. Erst nach 1976 gab es ein Energieeinsparungsgesetz als Grundlage für Rechtsverordnungen zur Energieeinsparung bei Errichtung und Betrieb von Gebäuden.

Aus dieser Tatsache heraus ist eine energetische Sanierung anzudenken.

5.2 Energetischer Ist-Zustand

Es wurde eine 6 Zonen-Modell nach DIN 18599 zur Bilanzierung verwendet.

Die Gesamtbewertung des Gebäudes erfolgt aufgrund des Jahres-Primärenergiebedarfs pro m^2 Nettogrundfläche sowie der Wärmedurchgangskoeffizienten (mittleren U-Werte).

Der Höchstwert für den Jahres-Primärenergiebedarf bezogen auf die Nettogrundfläche für Nichtwohngebäude ergibt sich aus dem Jahres-Primärenergiebedarf eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Nettogrundfläche, Ausrichtung und Nutzung, das hinsichtlich seiner Ausführung bestimmten Anforderungen entspricht, multipliziert mit dem Faktor 0,75. Die Anforderungen sind im Gebäudeenergiegesetz - GEG 2020 - Anlage 2 aufgelistet.

Der Primärenergiebedarf umfasst Heizung, Lüftung, Kühlung, Beleuchtung und Warmwasserbereitung.

Die Höchstwerte der mittleren Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche sind im GEG 2020 Anlage 3 aufgelistet.

Für die Sporthalle können folgende Aussagen getroffen werden:

1. Der Vergleich zu einem Gebäude nach heutigen Neubau-Standard weist einen Unterschied im Primärenergiebedarf von 228% aus.
2. Die U-Werte der opaken Bauteile liegen bei 132%
3. Die U-Werte der transparenten Bauteile liegen bei 147%

Bei fast allen Bauteilen wird der Mindestwärmeschutz nach heutigen Stand nicht eingehalten.

Es ist im Jahr 2009 eine Sanierung der Fenster und Zugangstüren im eingeschossigen Anbau durchgeführt worden, diese sind ausreichend einzustufen und entsprechen dem Stand der Technik.

Die weiteren Fenster sind aus dem Gebäudebaujahr und ergeben einen U-Wert von ca. $3,50W/m^2K$ bzw. $3,80W/m^2K$. Hier wird ein Austausch empfohlen.

Die Notausgangstüren sind ebenfalls aus dem Gebäudebaujahr und haben ein U-Wert von ca. 2,30 W/m²K, eine Wind- und Luftdichtheit ist als unzureichend anzusehen, ein Austausch wird empfohlen.

Die Dachfläche der Halle wurde ca. 2008 erneuert. Der rechnerische Wärmedurchlasskoeffizient (Annahme) liegt bei ca. 0,27W/m²K. Das Hallendach ist als ausreichend einzustufen.

Die Dachfläche vom Anbau scheint noch im Ursprung des Gebäudebaujahres zu bestehen und sollte aufgrund des Alters sowie der energetischen Einschätzung mit einen U-Wert von ca. 0,69 W/m²K mit berücksichtigt werden bei einer Sanierung.

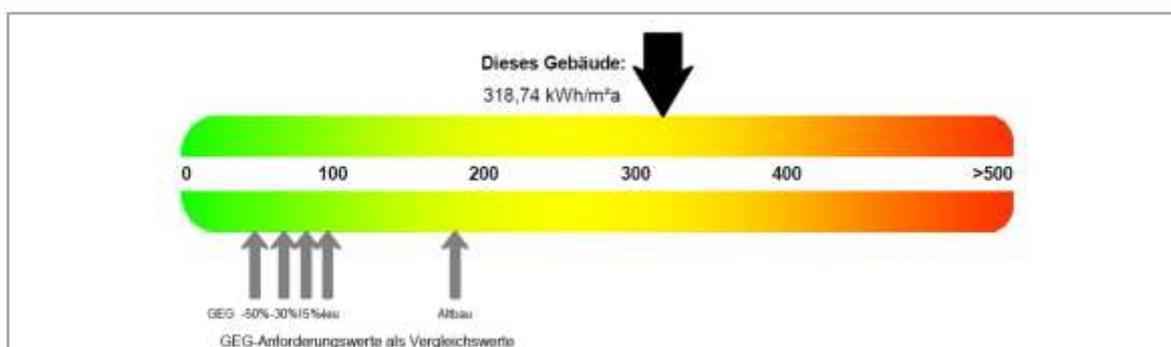
Die Außenwände der Sporthalle unterteilen sich zum einen in den Bereich der Halle (U-Wert von ca. 1,34 W/m²K) und in den Bereich des Anbaus (U-Wert von ca. 0,84 W/m²K). Die Außenwände weisen ebenfalls ein hohes Einsparpotenzial auf.

Das Gebäude wird mit einer Kesselanlage aus dem Baujahr 1987 für Heizenergie und Warmwasser versorgt. Der Brenner wurde 2004 getauscht. Die Übergabe und Verteilung sind als unzureichend anzusehen. Hier ist eine Modernisierung erforderlich.

5.3 Ergebnisse

Der Vergleich wurde mit einem Neubaustandard vorgenommen.

Es ergeben sich folgende Ergebnisse:



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/m ² a]	318,74	180,92	96,92	82,38	67,84	48,46
Mittlere U-Werte [W/m ² K]						
- Opake Außenbauteile	0,650	0,560	0,280	0,238	0,196	0,140
- Transparente Außenbauteile	3,700	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Nach Verbrauchsabrechnungen der letzten drei Jahre, liegt der Verbrauch für Warmwasser und Heizung bei ca. 237MWh.

Nach Bedarfsberechnung ergibt sich für den Energieträger 298MWh.

Diese Abweichung wird vermutlich von den tatsächlichen Nutzungszeiten und Gewohnheiten resultieren, gegenüber den nach DIN angesetzten.

6.0 Bewertungen, Kostenschätzung und Zusammenfassung

6.1 Bewertung

Hinsichtlich der durchgeführten Untersuchungen können im Detail folgende Aussagen getroffen werden:

1. Die Dachkonstruktion (Hallendach) zusammen mit den Blechverkleidungen sind in einem guten Zustand und nicht sanierungsbedürftig.
2. Die Fenster und Türen der Halle und des Anbaus (Sanitär- und Umkleieräume, Flure) sind auszutauschen.
3. Lokal sind Undichtigkeiten im Sockelbereich abzudichten (Anbaubereich).
4. Für die Nutzung der Sporthalle sind überdies umfangreiche Sanierungen an den Wänden (Prallschutz) und dem Hallenfußboden vorzunehmen (Schwingbodenkonstr.).
5. Aus energetischen Erwägungen (u.a. Klimaschutzmaßnahmen) sind an der bautechnisch stark veralteten Halle zahlreiche Sanierungsmaßnahmen, wie beschrieben, vorzunehmen:
 - Beseitigung Wärmebrücken
 - Erneuerung Türen und Fenster (Halle und Anbau)
 - Sanierung Außenhülle mit Dachkonstruktionen (nur Anbau) durch dämmende Maßnahmen
 - Optimierung der Heizungsanlage

Diese Maßnahmen sind insgesamt durch zwei verschiedenen Varianten A + B umsetzbar:

GEBÄUDEHÜLLE Variante A

- Dach des eingeschossigen Anbaus
 - o Zwischensparrendämmung, 180mm, WLG 035
 - o Aufsparrendämmung, 80mm, WLG 040
 - o Berechneter U-Wert = 0,14W/qmK – Förderfähig
- Außenwände der Halle wie des Anbaus
 - o Kerndämmung des Zwischenraumes, ca. 50mm, WLG 035
 - o Wärm-Dämm-Verbundsystem, 140mm, WLG 035
 - o Berechneter U-Wert Anbau = 0,15W/qmK – Förderfähig
 - o Berechneter U-Wert Halle = 0,17W/qmK – Förderfähig
- Fenster Uw= 0,90W/m²K – Förderfähig
- Türen Ud= 1,30 W/m²K - Förderfähig
- Optimierung der vorh. Heizungsanlage – Förderfähig
- Allgemeine Sanierung der Nutzungsräume

GEBÄUDEHÜLLE Variante B

- Dach des eingeschossigen Anbaus
 - o Zwischensparrendämmung, 180mm, WLG 035
 - o Aufsparrendämmung, 80mm, WLG 040
 - o Berechneter U-Wert = 0,14W/qmK – Förderfähig
- Außenwände der Halle wie des Anbaus
 - o Kerndämmung des Zwischenraumes, ca. 50mm, WLG 035
 - o Wärm-Dämm-Verbundsystem, 140mm, WLG 035
 - o Berechneter U-Wert Anbau = 0,15W/qmK – Förderfähig
 - o Berechneter U-Wert Halle = 0,17W/qmK – Förderfähig
- Fenster Uw= 0,90W/m²K – Förderfähig
- Türen Ud= 1,30 W/m²K - Förderfähig
- Neue Heizungsanlage – Förderfähig
- 1. Wärmepumpenanlage für die Grundlast
- 2. Erdgasbrenneranlage für die Spitzenlast

-
- Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage mit 80% Wärmerückgewinnung
 - (Halle u. Anbau) - Förderfähig
 - Allgemeine Sanierung der Nutzungsräume

U-Wert Vergleich (Bestand / Saniert)

1. Fenster und Türen

Fenster und Türen im Bereich der Bühne (Doppelsteg-Fenster, WC-Fenster und Notausgangstüren)

Notausgangstüren im Sporthallenbereich (2Stck)

Doppelstegfenster im Bereich der Turnhalle

Uw-Wert Fenster im Bestand 3,50-3,80W/qmK

Uw-Wert Fenster Saniert 0,90W/qmK

Ud-Wert Tür im Bestand 2,30W/qmK

Ud-Wert Türen Saniert 1,30W/qmK

2. Kerndämmung der Außenwände (nach Baubeschreibung 50mm) und WDVS Fassade

Alle Außenwände der Sporthalle wie der Nebenräume.

U-Wert 1,34W/qmK Hallen-Wände im Bestand

U-Wert 0,18W/qmK Hallen-Wände Saniert (50mm, WLG 035 KernWD; 140mm, WLG 35)

U-Wert 0,83W/qmK Umkleide-Wände im Bestand

U-Wert 0,17W/qmK Umkleide-Wände Saniert (50mm, WLG 035 KernWD; 140mm, WLG 35)

3. Dachfläche Nebenräume

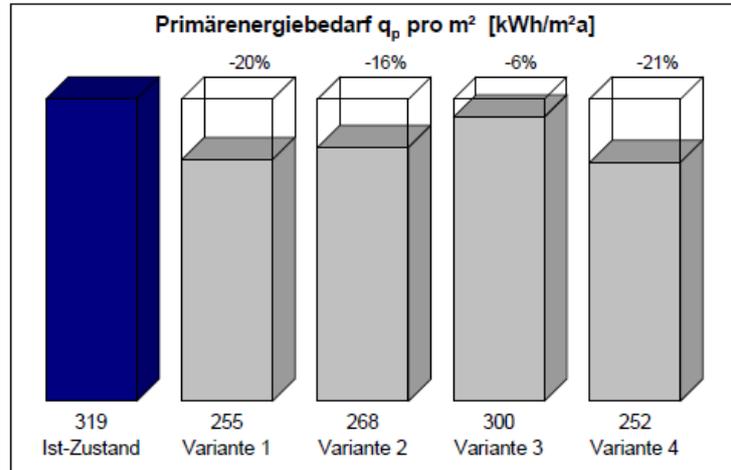
Die Dachfläche des eingeschossigen Anbaus in welchem in sich die Nebenräume befinden.

U-Wert 0,69W/qmK Anbau-Dach im Bestand

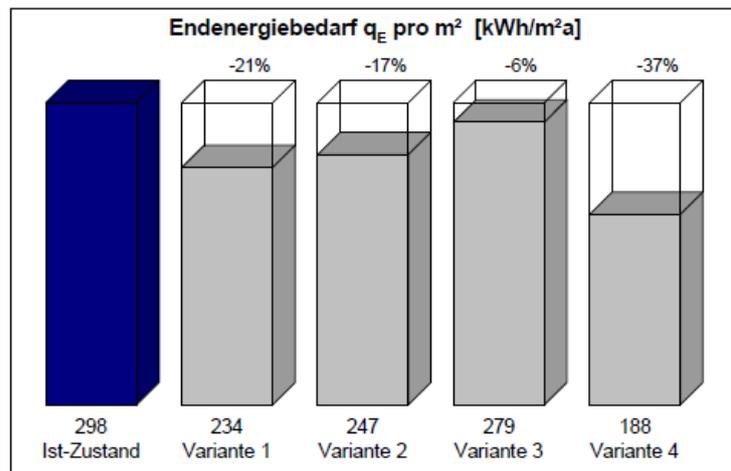
U-Wert 0,16W/qmK Anbau-Dach Saniert (180mm, WLG 035 ZwischensparrenWD; 80mm, WLG 040 AufsparrenWD)

Vergleich der Sanierungs-Varianten

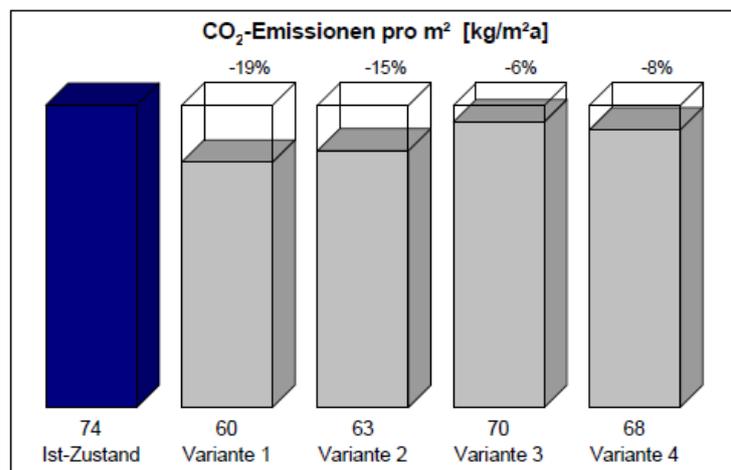
Ist-Zustand - Bestandsberechnung
 Var.1 - Fenster
 Var.2 - Außenwände
 Var.3 - Dach und OGD
 Var.4 - Heizung



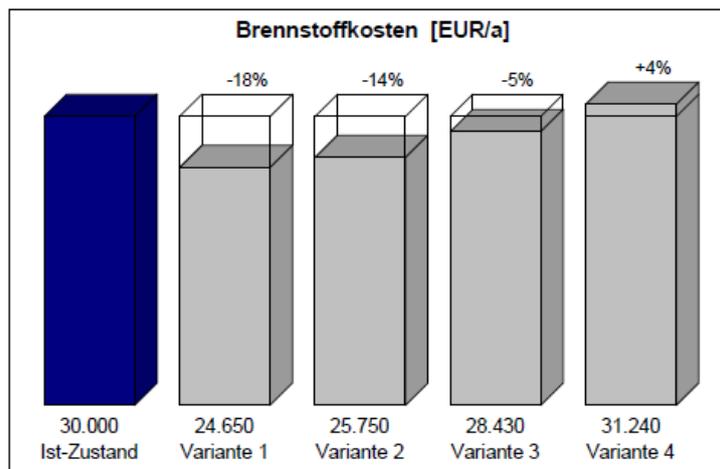
Ist-Zustand - Bestandsberechnung
 Var.1 - Fenster
 Var.2 - Außenwände
 Var.3 - Dach und OGD
 Var.4 - Heizung



Ist-Zustand - Bestandsberechnung
 Var.1 - Fenster
 Var.2 - Außenwände
 Var.3 - Dach und OGD
 Var.4 - Heizung



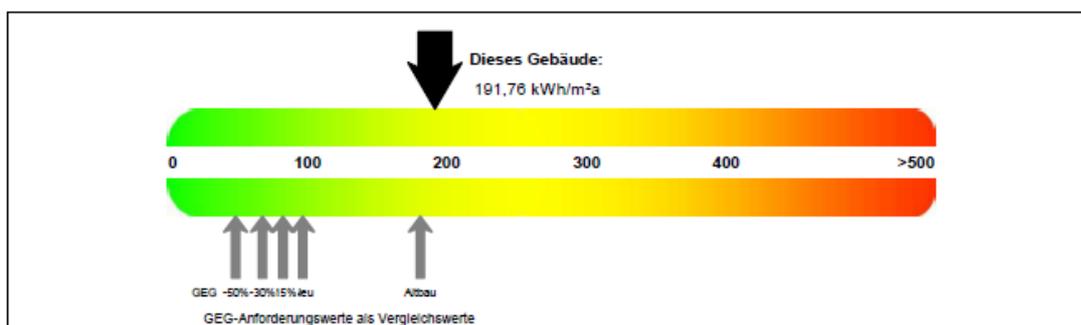
Ist-Zustand - Bestandsberechnung
 Var.1 - Fenster
 Var.2 - Außenwände
 Var.3 - Dach und OGD
 Var.4 - Heizung



6.2 Ergebnisse/Fazit

Sanierungsvariante A

Es ergeben sich folgende Ergebnisse:



	Ist-Wert	mod. Altbau	GEG-Neubau	GEG - 15%	GEG - 30%	GEG - 50%
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/m²a]	191,76	180,92	96,92	82,38	67,84	48,46
Mittlere U-Werte [W/m²K]						
- Opake Außenbauteile	0,230	0,560	0,280	0,238	0,198	0,140
- Transparente Außenbauteile	0,920	2,660	1,500	1,275	1,050	0,750

Gebäudeart: Nicht-Wohngebäude
 Gebäudetyp: Bestandsgebäude
 Energiebezugsfläche A_{EBF} : 1440 m²
 Hüllfläche A : 2436 m²
 Volumen V_G : 9936 m³

HEIZUNGSANLAGENTECHNIK -Alternativ-

Die Heizungsanlagentechnik sollte zusammengefasst werden, so dass alle Gebäudeteile auf dem Areal über ein Nahwärmenetz betrieben werden können. Die Zentralisierung spart auf längere Sicht Betriebskosten und vereinfacht die Systemsteuerung.

Die neue Anlagentechnik kann wie folgt aussehen:

- Einbau einer Kaskadenanlage mit einer Wärmepumpentechnik als Grundlast
- Die Spitzenlast wird durch einen Gas-Brennwertkessel übernommen
- Für die Auslegung muss die gesamte Heizlast des Schulgeländes berechnet werden
- Warmwasseraufbereitung sollte dezentral mit effektiven Strom-Durchlauferhitzer erfolgen
- Über eine Solarstromanlage mit Solarspeicher kann die gesamte Anlagentechnik unterstützt werden zudem auch der allgemeine Stromverbrauch im Schulbetrieb
- Austausch von nicht kompatiblen Heizkörpern und Thermostatventilen
- Hydraulischer Abgleich der kompletten Technik nach Modernisierung

Für weitere Aussagen über Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Kosten sind weitere Gebäude des Areals aufzunehmen. Hierfür ist ein Ingenieurbüro für Haustechnik einzuschalten.

Insgesamt kann die Hallenkonstruktion und der Anbau als robust bezeichnet werden, so dass eine zielgerichtete bauliche und energetische Sanierung empfohlen werden kann. Die am Objekt aufgefundenen Mängel sind entsprechend dem Alter des Gebäudes noch als geringfügig zu bezeichnen, was i. W. der umfangreichen Bauunterhaltung der vergangenen Jahrzehnte zuzuschreiben ist.

Folglich kann hier zzt. aus dem ökologischen Ansatz der Sanierung des Objektes der Vorrang gegeben werden, da größere Mängel bzw. Schäden am Objekt derzeit noch nicht erkennbar sind.

6.3 Kostenschätzung

• Kosten der Instandsetzung

Die nachfolgende Kostenschätzung einzelner Varianten beinhaltet die im Rahmen der Sanierung durchzuführenden Maßnahmen.

Es handelt sich hier um eine **Kostenschätzung**. Eine Kostenberechnung kann erst nach Festlegung und Planung der erforderlichen Arbeiten ermittelt werden.

Folglich sind weitere Kosten für den gesamten Bauprozess aufzulisten und auch Unvorhergesehenes kostentechnisch zu berücksichtigen, da im Planungsprozess noch weitere Details zu erarbeiten sein werden.

Weiterhin soll als Vergleichsobjekt ein Hallenneubau bewertet werden, der ungefähr die Abmessungen der derzeitigen Sporthalle widerspiegelt.

• Kostenschätzung für geplante Sanierungsmaßnahmen am Objekt – Variante A:

Nr.	Leistung	Menge [psch]	Summe gerundet
1	Baustelleneinrichtung/-räumung / Gerüstbau		75.000 €
2	Abbruch und Entsorgung, Mauerarbeiten -Abbruch vorhandener, auszubauender Materialien -Mauerwerkssanierung Feuchtigkeit, Anbau -Sanierung Mauerwerk, Fugen		90.000 €
3	Außenfassade Halle und Anbau (700 m²) -Verfüllung der Luftschichten mit Einblasdämmung WLG 035 -Montage eines WDVS, 140 mm, WLG 035 -Nebearbeiten, Anschlüsse		175.000 €
4	Dachkonstruktion Anbau (240 m²) -Erneuerung der Dachkonstruktion als Pultdach -Zwischensparrendämmung 180 mm, WLG 035 -Aufsparrendämmung 80 mm, WLG 040 -Dacheindeckung Betondachsteine -Nebearbeiten, Anschlüsse, Rinnen, Fallrohre		110.000 €
5	Fenster- u. Türenerneuerung Halle und Anbau -Fensterelemente Halle aus Holz/Alu-System mit feststehenden und Drehkipp-Elementen, Fensterflügel motorisiert. -Fensterelemente Anbau, Kunststofffenster, Drehkipp -Außentüren Aluminiumprofile, selbstschließend -Innentüren		290.000 €
6	Optimierung der Heizungsanlage -Heizung, Warmwasserversorgung, Verteilerkreise, Heizkörper, Ventile, Zusatzmaßnahmen etc.		55.000 €
7	Erneuerung der Beleuchtungsanlage -Austausch der Leuchtmittel, LED-Leuchten		40.000 €
8	Erneuerung des Hallenbodens (890 m²) -Austausch des kompletten Hallenbodens einschl. Bodenröhren		190.000 €

9	Prallschutz Hallenwände (280 m²) -Anbringung eines effektiven Prallschutz an den Hallenwänden einschl. Nebenarbeiten		37.000 €
10	Erneuerung der Sanitärobjekte -Austausch der Sanitärobjekte einschl. Trinkwasserleitungen, Armaturen (WC, Duschen, Küche)		56.000 €
11	Maler- Bodenbelagsarbeiten -Maler- u. Spachtelarbeiten im Innenbereich -Ausbesserung und teilweise Neuverlegung von Bodenbelägen.		35.000 €
12	Elektrocheck der gesamten elektrischen Anlage einschl. kleinerer Reparaturarbeiten und Brandschutzanlage		6.000 €
13	Überprüfung und spülen der Trinkwasseranlage		2.000 €
14	Außenanlagen anpassen -Anpassung der Außenflächen in der Nahtstelle zur Sporthalle (Sockelbereiche, Pflasterung, Grünpflanzen)		15.000 €
15	Unvorhergesehenes		15.000 €
		Summe netto	1.191000 €
		19% MwSt.	226.290€
		Gesamt brutto	<u>1.417290 €</u>

Die Genehmigungs-, Planungs- und Bauleitungskosten einschl. Planung, Ausschreibung, Bauleitung, Abnahmen und Abrechnung, werden mit ca. 10% der Baukosten veranschlagt (ca. 140.000 € brutto).

Die *geschätzten* **Gesamtbaukosten** belaufen sich somit auf ca.: **Brutto 1.560 000 €** (gerundet).

• Kostenschätzung für geplante Sanierungsmaßnahmen am Objekt – Variante B:

Nr.	Leistung	Menge [psch]	Summe gerundet
1	Baustelleneinrichtung/-räumung / Gerüstbau		75.000 €
2	Abbruch und Entsorgung, Mauerarbeiten -Abbruch vorhandener, auszubauender Materialien -Mauerwerkssanierung Feuchtigkeit, Anbau -Sanierung Mauerwerk, Fugen		90.000 €
3	Außenfassade Halle und Anbau -Verfüllung der Luftschichten mit Einblasdämmung WLG 035 -Montage eines WDVS, 140 mm, WLG 035 -Nebenarbeiten, Anschlüsse		175.000 €
4	Dachkonstruktion Anbau -Erneuerung der Dachkonstruktion als Pultdach -Zwischensparrendämmung 180 mm, WLG 035 -Aufsparrendämmung 80 mm, WLG 040 -Dacheindeckung Betondachsteine -Nebenarbeiten, Anschlüsse, Rinnen, Fallrohre		110.00 €
5	Fenster- u. Türenerneuerung Halle und Anbau -Fensterelemente Halle aus Holz/Alu-System mit feststehenden und Drehkipp-Elementen, Fensterflügel motorisiert. -Fensterelemente Anbau, Kunststofffenster, Drehkipp -Außentüren Aluminiumprofile, selbstschließend -Innentüren		290.000 €
6	Erneuerung der Heizungsanlage -Demontage der vorhandenen Heizungsanlage -Einbau einer Luftwärmepumpenanlage (Grundlast) -Einbau einer Gasbrennwertanlage (Spitzenlast) -Erneuerung der Heizkörper, Rohrleitungen, Ventile etc.		360.000 €
7	Einbau eine mechanischen Lüftungsanlage Einbau einer mechanischen Lüftungsanlage im Hallen- und Anbaubereich mit min. 80% Wärmerückgewinnung		550.000 €
7	Erneuerung der Beleuchtungsanlage -Austausch der Leuchtmittel, LED-Leuchten		40.000 €

8	Erneuerung des Hallenbodens -Austausch des kompletten Hallenbodens einschl. Bodenrüfen		190.000 €
9	Prallschutz Hallenwände -Anbringung eines effektiven Prallschutz an den Hallenwänden einschl. Nebenarbeiten		37.000 €
10	Erneuerung der Sanitärobjekte -Austausch der Sanitärobjekte einschl. Armaturen (WC, Duschen, Küche)		56.000 €
11	Maler- Bodenbelagsarbeiten -Maler- u. Spachtelarbeiten im Innenbereich -Ausbesserung und teilweise Neuverlegung von Bodenbelägen.		35.000 €
12	Elektrocheck der gesamten elektrischen Anlage einschl. kleinerer Reparaturarbeiten und Brandschutzanlage		6.000 €
13	Überprüfung und spülen der Trinkwasseranlage		2.000 €
14	Außenanlagen anpassen -Anpassung der Außenflächen in der Nahtstelle zur Sporthalle (Sockelbereiche, Pflasterung, Grunplanzen)		15.000 €
15	Unvorhergesehenes		15.000 €
		Summe netto	2.046000 €
		19% MwSt.	388.740 €
		Gesamt brutto	<u>2.434740 €</u>

Die Genehmigungs-, Planungs- und Bauleitungskosten einschl. Planung, Ausschreibung, Bauleitung, Abnahmen und Abrechnung, werden mit ca. 10% der Baukosten veranschlagt (ca. 240.000 € brutto).

Die geschätzten **Gesamtbaukosten** belaufen sich somit auf ca.: **Brutto 2.700.000 €** (gerundet).

6.4 Sporthallen-Neubau

Als Alternative soll ein Sporthallenneubau mit ungefähr vergleichbarer Größe gegenübergestellt werden. (ohne Rückbau der vorhandenen Halle)

Die Gesamtfläche kann auf ca. 1.200 bis 1.400 m² festgelegt werden.

Es soll eine klassische Hallenkonstruktion im Holzrahmenbau mit Metalldachdeckung und ausreichend großen Glasflächen überschläglich verglichen werden:

Als m²-Preis werden unter den aktuellen Preissteigerungen des Bauhandwerkes entsprechende Größenordnungen eingerechnet, so dass je nach Ausstattungsvariante ca. 2.900 €/m² bis 3.600 €/m² veranschlagt werden.

Die Gesamtkosten für eine neue Sporthalle werden demzufolge i. H. von

- 1.200 m² x 2.900 €/m² = 3,48 Mio. € brutto

bis

- 1.200 m² x 3.600 €/m² = 4,32 Mio. € brutto

eingeschätzt.

Hinzuzuziehen sind weitere Planungs- und Bauleitungskosten, Kosten für Genehmigungen und Sonderfachleute, so dass in einer Kostengröße von ca. 3,9 bis 4,7 Mio. € zu rechnen sein dürfte.

6.5 Investitionskosten und Wirtschaftlichkeit

Die Investitionskosten für die Maßnahme betragen etwa 1,56 Millionen € (Variante A) 2,7 Millionen € (Variante B). Diese Kosten liegen in erster Näherung bei etwa 45 bis 62 % der Neubaukosten einer vergleichbaren Sporthalle (ohne Rückbau, Abbruch und Entsorgung). Die Investition ist erforderlich zur Erneuerung abgängig gewordener Bauteile und zur Anpassung an aktuelle Bau- und Hygienestandards.

Aufgrund der sehr gut erhaltenen Bausubstanz kann nach der Sanierung wieder mit einer vergleichbaren Lebensdauer wie beim Neubau kalkuliert werden. Die Sanierung ist daher deutlich wirtschaftlicher als der Neubau.

6.6 Mögliche Förderung

Eine Förderung durch einen Zuschuss der unter Sanierungsvarianten A + B aufgeführten Bauteile ist derzeit über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) möglich.

Das förderfähige Mindestinvestitionsvolumen liegt bei brutto 2.000,-€. Der Fördersatz beträgt 15 % der förderfähigen Ausgaben.

Die förderfähigen Ausgaben für energetische Sanierungsmaßnahmen sind gedeckelt auf jährlich 1.000,-€ pro Quadratmeter Nettogrundfläche, insgesamt auf jährlich maximal 5 Millionen Euro.

Beispiel:

Förderung BAFA – Zuschuss:

Nettogrundfläche nach Aktenlage 1.038qm

1.038qm x 1.000,-€ max. förderfähige Investitionskosten = 1.038.000,-€

1.038.000,-€ hiervon 15% **Zuschuss = 155.700,-€**

Für eventuell weitere Zuwendungen aus Landes- oder Bundesmitteln, ist ein Finanzberater einzuschalten.

Zusammenfassung und Bewertung für die Sporthalle

Der Zustand der Sporthalle erfordert eine Grundsanierung des Gebäudes.

Die Bausubstanz des Gebäudes selbst ist jedoch in einem ungewöhnlichen guten Zustand.

Es wurden keinen nennenswerten Beton- bzw. Mauerwerksschäden, Setzungen oder Korrosionsangriffe an der Bausubstanz gefunden.

Der Zuschnitt des Gebäudes und das Verhältnis aus Nutz- und Nebenflächen in diesem Gebäude sind trotz des Gebäudealters durchaus sinnvoll. Die Kernsanierung ist daher sinnvoll und wirtschaftlich.

Im Bereich der Haustechnik sind umfangreiche Planungen erforderlich. Trink- und Warmwassersystem erfordern jedoch eine Vollsanierung, da sie aller Wahrscheinlichkeit nicht mehr den trinkwasserhygienischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung entsprechen.

Die im Sanitärbereich erforderlichen Sanierungsmaßnahmen bringen naturgemäß auch Eingriffe in die Innenflächen (Fliesen) mit sich.

Die Begutachtung wurde sorgfältig und nach bestem Wissen und Gewissen durchgeführt. Grundsätzlich wird empfohlen, die Halle zu sanieren, da die Frage der Wirtschaftlichkeit aufgrund der grundsätzlich guten Bausubstanz eindeutig positiv bewertet werden kann.

Aufgestellt: Neumünster, 05.12.2022

Dipl.- SV. Werner Sund

Dipl.- Ing. Björn Osten